

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-328805

(43)公開日 平成7年(1995)12月19日

(51)Int.Cl.⁶

B 2 3 B 13/12

識別記号

B

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平6-140975

(22)出願日 平成6年(1994)5月31日

(71)出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72)発明者 秋元 暁

埼玉県所沢市下富840番地 シチズン時計
株式会社所沢事業所内

(72)発明者 岡部 武

埼玉県所沢市下富840番地 シチズン時計
株式会社所沢事業所内

(72)発明者 金谷 昭秀

埼玉県所沢市下富840番地 シチズン時計
株式会社所沢事業所内

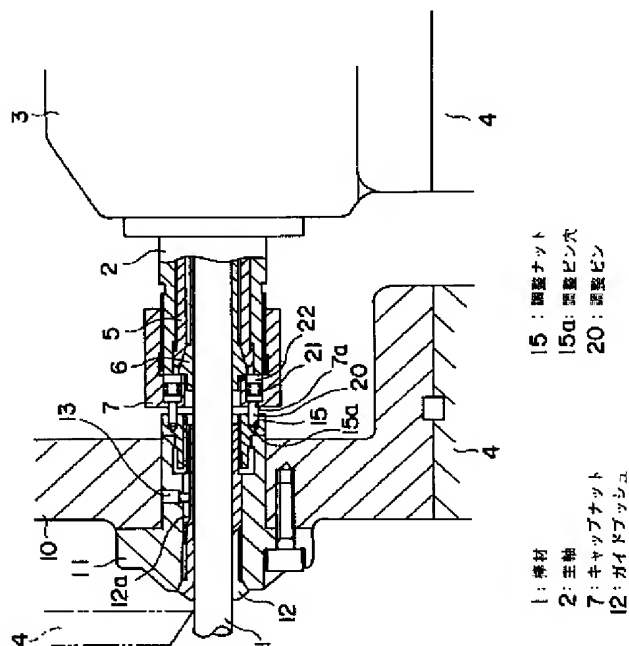
(74)代理人 弁理士 田辺 良徳

(54)【発明の名称】 NC自動旋盤のガイドブッシュ調整方法

(57)【要約】

【目的】NC自動旋盤のガイドブッシュにおいて、作業
者による調整のバラツキがなく、迅速に常に適正な隙間
になるように調整を可能にする。

【構成】コレットチャック6で棒材1を把持した主軸2
を回転方向又は軸方向に駆動して棒材1とガイドブッ
シュ12との摩擦抵抗を測定し、この摩擦抵抗の抵抗値が
所定の値に達したことを検出した時に調整ナット15の
調整を終了する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 棒材をガイドするガイドブッシュと、このガイドブッシュに螺合して棒材とガイドブッシュとの隙間を調整する調整ナットとを備えたNC自動旋盤において、コレットチャックで棒材を把持した主軸を回転方向又は軸方向に駆動して棒材とガイドブッシュとの摩擦抵抗を測定し、この摩擦抵抗の抵抗値が所定の値に達したことを検出した時に調整ナットの調整を終了することを特徴とするNC自動旋盤のガイドブッシュ調整方法。

【請求項2】 棒材とガイドブッシュとの摩擦抵抗を、主軸を回転する主軸用モータ又は主軸を軸方向に移動させる主軸台用モータのトルクで判定することを特徴とする請求項1記載のNC自動旋盤のガイドブッシュ調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、棒材とガイドブッシュとの隙間を調整する棒材加工用のNC自動旋盤におけるガイドブッシュ調整方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ガイドブッシュの調整は、棒材加工用のNC自動旋盤における高い加工精度を保证するためには必須の工程であり、加工精度を維持し、且つ焼付きを防止するためには適正な隙間に調整することが必要であるが、これらを自動的に行う方法は知られていなかった。従来のガイドブッシュの調整方法は、ガイドブッシュに棒材を挿通し、調整ナットを締めながら棒材を軸方向又は回転方向に摺動させて、棒材とガイドブッシュとの抵抗を感覚的に確認して棒材とガイドブッシュとの隙間が適正であるか否かを判定し、その棒材の材質、寸法（直径）、最高回転数等を勘案しながら適正な隙間になるように調整していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術は、棒材の材質、寸法（直径）、最高回転数等を勘案しながら適正な摩擦抵抗になるように人の感覚によって調整するので、手間が掛かると共に、永年の経験による特殊で高度な技能を要し、また作業者の熟練度や感覚の差による調整のバラツキが大きい等の問題があった。

【0004】本発明の目的は、作業による調整のバラツキがなく、迅速に常に適正な隙間になるように調整が可能なNC自動旋盤のガイドブッシュ調整方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明の方法は、棒材をガイドするガイドブッシュと、このガイドブッシュに螺合して棒材とガイドブッシュとの隙間を調整する調整ナットとを備えたNC自動旋盤において、コレットチャックで棒材を把持した主軸を回転方向又は軸方向に駆動して棒材とガイドブッシュと

の摩擦抵抗を測定し、この摩擦抵抗の抵抗値が所定の値に達したことを検出した時に調整ナットの調整を終了することを特徴とする。

【0006】

【作用】ガイドブッシュの調整が完了した後、主軸のコレットチャックで棒材を把持し、主軸モータで主軸を回転させ又は主軸台駆動モータで主軸台を軸方向に摺動させて棒材とガイドブッシュとの摩擦抵抗によって変わるサーボモータのトルクにより、棒材とガイドブッシュとの隙間が適正であるか否か確認する。そこで、隙間が適正でない場合には再調整する。

【0007】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1及び図2により説明する。図1の主軸台移動型の棒材加工用NC自動旋盤に示すように、棒材1を把持する主軸2は、主軸台3に回転自在に支承されており、主軸台3は、ベッド4上に主軸中心線方向に摺動可能に設けられている。主軸2の前端側の内部には、周知のようにチャックスリーブ5が主軸2と共に回転可能で、かつ主軸中心線方向に摺動可能に嵌挿されている。チャックスリーブ5の前端部の内部には、棒材1を把持するコレットチャック6が嵌挿されており、コレットチャック6はチャックスリーブ5内に装着された図示しない圧縮コイルばねで前方方向に付勢されている。また主軸2の最先端にはコレットチャック6の前端部を受けるキャップナット7が螺着されている。

【0008】主軸2の前方のベッド4上には、図示しない刃物台支持台と1体となったガイドブッシュ支持台10が固定されており、ガイドブッシュ支持台10には、主軸中心線の延長線上にガイドブッシュホルダ11が固定されている。ガイドブッシュホルダ11の前端側の内部には、棒材1を案内支持するガイドブッシュ12（本実施例では固定ガイドブッシュ）が嵌挿されている。ガイドブッシュ12には、回転しないように外周部に形成されたキー溝12aに、ガイドブッシュホルダ11に固定されたキーピン13の先端が挿入されており、このガイドブッシュ12の口元でバイト14による加工が行われる。またガイドブッシュ12の後端部のネジ部には調整ナット15が螺合され、この調整ナット15によってガイドブッシュ12と棒材1との隙間が調整可能となっている。以上は主軸台移動型の棒材加工用NC自動旋盤が有する周知の構造である。

【0009】本実施例においては、前記主軸2のキャップナット7内の前端部には、調整ピン挿入穴7aが同一円周上に複数個（実施例では6個）設けられており、調整ピン挿入穴7aには、同数の調整ピン20が軸方向に摺動可能でかつ先端が前記調整ナット15方向に突出して配設されている。そして、調整ピン挿入穴7aには、それぞれ調整ピン20を調整ナット15側に付勢するようにスプリング21が装着され、キャップナット7の調

整ピン挿入穴7a部に形成されたネジ部にネジ22が螺合されている。前記調整ナット15には、前記調整ピン20が挿入される同数の調整ピン穴15aが設けられている。

【0010】図2は本実施例における主軸2を回転駆動する主軸用サーボモータ30A及び主軸台3を主軸中心線方向に駆動する主軸台用サーボモータ30Bの制御装置を示す。制御装置は、サーボモータ30A、30Bと、これらサーボモータ30A、30Bの回転トルクを測定するトルク測定手段31A、31Bと、サーボモータ30A、30Bの回転トルクをキーボード等の入力手段32によって所定の回転トルクに予め設定するトルク設定手段33と、トルク測定手段31A、31Bの測定結果がトルク設定手段33に設定された回転トルクに達したか否かを比較して判定する判定手段35A、35Bとを有している。前記サーボモータ30A、30B及び主軸台3は、制御手段36に予めプログラムされた手順で自動的に制御され、また判定手段35A、35Bの判定結果は制御手段36に入力されると同時にディスプレイの表示手段37に入力され、また調整の完了は、前記ディスプレイの表示手段37に表示されると共に、警報音、ランプ等で表示される。

【0011】次に本実施例によるガイドブッシュ12の調整方法を図3を参照しながら説明する。入力手段32によって制御手段36のガイドブッシュ調整モードを選択してスタート40させると、主軸台3は調整サイクルの原点位置に移動41する。即ち、主軸台3が最前進位置（加工時において主軸台3が最前進することが可能な位置で調整ピン20が調整ナット15の調整ピン穴15aより離れた状態の位置）に前進し、主軸2のコレットチャック6が開状態となる。ここで、主軸2及び未調整のガイドブッシュ12に棒材1を挿通する。この状態で押しボタンスイッチ又は制御装置によるスタート信号42のいずれかによって調整開始の信号を入力する。

【0012】調整開始の信号の入力によって、以後、制御手段36に予めプログラムされた手順でガイドブッシュ調整工程が制御される。まず、主軸2のコレットチャック6を閉にして棒材1を把持する。次に主軸2が例えば10～50min⁻¹程度の低速度で調整ナット15の締め方向に回転しながら主軸台3、即ち主軸2がガイドブッシュ12の方向にゆっくり前進する調整ピン挿入工程43が行われる。ここで、主軸2の前進は、調整ピン20が調整ナット15に接触する位置より更に約1mm程度前進させる。この主軸2の前進により、調整ピン20は調整ナット15の後端面に当たって一時キャップナット7側に押し戻されるが、主軸2の低速度回転によって調整ナット15の調整ピン穴15aと調整ピン20が一致した時点でスプリング21の付勢力で調整ピン20は調整ピン穴15aに係合する。主軸2を60°以上（調整ピン20が6個の場合）回転させた後に調整ピン

20が調整ピン穴15aに充分に係合するように主軸2を更に前進させる。

【0013】次に、主軸2の回転を徐々に上げて、棒材1とガイドブッシュ12との隙間が減少する方向に調整ナット15を回転（主軸用サーボモータ30Aを駆動）44する。これにより、主軸2の回転は調整ピン20を介して調整ナット15に伝達され、調整ナット15が回転して棒材1とガイドブッシュ12との隙間が減少するように調整される。この場合、主軸2が調整ピン20を介して調整ナット15を回転する時の主軸用サーボモータ30Aのトルクは、トルク測定手段31Aで測定されて判定手段35Aに入力される。そして、トルク測定手段31Aで測定されたトルクがトルク設定手段33に予め入力されて判定手段35Aに記憶された所定のトルクに達したか否かが判定45される。ここで、トルク設定手段33に予め入力された所定のトルクは、棒材1の材質、寸法（直径）、最高回転数に対応して予め実験的に調査して決定して入力しておく。そこで、主軸用サーボモータ30Aの駆動トルクが所定のトルクに達したと判定手段35Aが判定すると、その判定結果によって制御手段36は、主軸用サーボモータ30Aの回転を停止46する。また表示手段37にはトルク調整完了が表示される。

【0014】通常はこのままで調整終了としても良いが、更に高精度に隙間の調整を行う場合には、下記のようにして調整されたガイドブッシュ12と棒材1の隙間が適正であるか否かの確認及び再調整を行う。

【0015】調整されたガイドブッシュ12と棒材1の隙間が適正であるか否かの確認及び再調整が行われる場合には、第1の調整工程後、主軸2、即ち主軸台3が後退50して調整ピン20は調整ピン穴15aより離れる。そして、通常の切削加工の状態、即ち調整ピン20が調整ナット15の調整ピン穴15aより離れ、主軸2のコレットチャック6で棒材1を把持した状態で、主軸台3の前進又は後退方向の摺動或いは主軸2の回転のいずれか又はこれらの組合せにおける棒材1とガイドブッシュ12との摩擦抵抗を測定して判定51する。この摩擦抵抗は、棒材1を主軸2及びガイドブッシュ12に挿通しないで、主軸台3を前進又は後退させ、或いは主軸2を回転させた場合におけるサーボモータ30A又は30Bのトルクと、棒材1を主軸2及びガイドブッシュ12に挿通し、主軸2で棒材1を把持させて主軸2を前進又は後退方向に摺動させ、或いは主軸2を回転させた場合におけるサーボモータ30A、30Bのトルクとを比較することによって判定することができる。この判定51の結果、摩擦抵抗が所定の範囲内にあれば適正に調整されたものと判定して調整を終了52し、主軸台3は原点に移動53してガイドブッシュ調整工程は終了54し、ガイドブッシュ調整モードはキャンセルされる。

【0016】摩擦抵抗が所定の範囲内にない場合には、

摩擦抵抗が不足している場合は、前記調整ピン挿入工程43に戻り、その後の調整工程を繰り返して行う。また摩擦抵抗が大き過ぎる場合には、調整ナット15を一旦十分に緩めてから再度調整工程を繰り返す。即ち、摩擦抵抗が不足している場合には、再度、主軸2が前進して主軸2のキャップナット7に設けられた調整ピン20を調整ナット15の調整ピン穴15aに挿入し、前記したガイドブッシュ12の隙間調整方法でガイドブッシュ12と棒材1との隙間を再調整する。この場合、調整ピン20を調整ピン穴15aに挿入するには、調整ナット15の調整ピン穴15aとキャップナット7の調整ピン20との位相を合わせれば良いので、最初の工程のような複雑な作業は不要である。

【0017】調整ナット15を回すためのトルクは、最初のガイドブッシュ調整工程で設定されたトルクより僅かな量 α だけ大きいトルクを設定トルク値として判定手段35Aで比較される。摩擦抵抗が大き過ぎる場合には、前記したように、調整ナット15を一旦十分に緩めてから再度調整工程を繰り返す。この時の設定トルク値は、最初の調整工程における設定トルクから僅かな量 α を減じた値とする。2回目の調整工程が終了した後、再度、主軸2が後退して、棒材1とガイドブッシュ12との摩擦抵抗が測定される。これを繰り返して、所定の摩擦抵抗になった時に終了する。またトルク設定手段33には、前記のように補正されたトルクが自動的に設定され、以後、この補正されたトルクが使用される。

【0018】尚、これらの説明は、主軸2を回転駆動し、又は主軸台3を摺動駆動するための駆動源としてサーボモータを使用することによる最適な実施例であって、例えば主軸台3の駆動源をサーボ制御された油圧シリンダとした場合には、トルク測定手段31B、判定手段35Bに代えて定トルク出力34Bを使用して主軸台3の停止を検出するようにしても全く同様に実施することができる。

【0019】図4及び図5は本発明の他の実施例を示す。本実施例は、ガイドブッシュ12が主軸2と同期して回転する回転ガイドブッシュをNC自動旋盤に適用した例で、実公昭62-25281号公報に示すNC自動旋盤に適用した例を示す。なお、図1及び図2と同じ又は相当部材には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0020】図4に示すように、主軸用サーボモータ30Aの回転はベルト60を経て第1中間軸61に伝達される。第1中間軸61は主軸2に平行に設けられており、タイミングプーリ62、タイミングベルト63、タイミングプーリ64を経て主軸2を回転駆動する。第1中間軸61はスプラインとなっており、タイミングプーリ62がこのスプラインに嵌挿され、回転を伝達すると共に軸方向には摺動可能となっており、主軸2の前後方向の摺動と共にタイミングプーリ62も摺動して主軸2

に駆動力を伝達するようになっている。主軸2の前後方向の摺動は、主軸台用サーボモータ30Bの回転がボールネジ65によって直線運動に変換され、ガイドウェイ（図示せず）に沿って主軸台3が移動する。

【0021】図5は第1中間軸61から回転ガイドブッシュ70までの駆動系の詳細を示すものである。回転ガイドブッシュ70は、ガイドブッシュ支持台10に取付けられ、ガイドブッシュ支持台10に固定されたアウトスリーブ71内に軸受72で回転可能に支持されたガイドブッシュホルダ11がある。このガイドブッシュホルダ11の後端部には歯車11aが形成されており、且つ先端内径部にはテーパ面が形成され、ここにガイドブッシュ12が嵌挿されて調整ナット15で締め付け固定され、且つ調整ナット15の締め付けによってガイドブッシュ12の内径の寸法が調節される。回転ガイドブッシュ70の先端部にはシール74が設けられていて、切削油、切粉等が軸受72部に侵入することを防止している。

【0022】前記第1中間軸61の端部には歯車80が固定されており、第2中間軸81に設けられた歯車82と噛合している。第2中間軸81と歯車82との間には過負荷安全装置としてトルクリミッター83が設けられ、過負荷を検知して機械を停止する。第2中間軸81はハウジング84に回転自在に支承され、ハウジング84はガイドブッシュ支持台10に固定されている。以上の構成は従来と同じ構成となっている。

【0023】本実施例においては、第2中間軸81の回転をガイドブッシュ12に伝達又は伝達しないようにするクラッチブレーキ手段90を設けている。以下、このクラッチブレーキ手段90は周知の構造のものであって、クラッチON時に第2中間軸81の駆動力を歯車85、11aを介してガイドブッシュホルダ11に伝達し、ブレーキON（クラッチOFF）時に第2中間軸81の駆動力はOFFとなってガイドブッシュホルダ11に対して空転し、歯車85はブレーキによって回転不能に固定される。なお、このクラッチブレーキ手段90は図2に示す制御手段36でオン・オフ制御される。

【0024】そこで、クラッチブレーキ手段90のクラッチとすると、第2中間軸81と歯車85とは結合される。従って、サーボモータ30Aの回転は、ベルト60を経て第1中間軸61に伝達され、第1中間軸61の回転はタイミングプーリ62、タイミングベルト63、タイミングプーリ64を経て主軸2に伝達される。また第1中間軸61の回転は歯車80、82、第2中間軸81を経て歯車85に伝達され、歯車11a付ガイドブッシュホルダ11を経てガイドブッシュ12に伝達される。

【0025】一方、クラッチをオフにするとブレーキがオンになり、第2中間軸81と歯車85とは切り離されるので、第2中間軸81の回転はガイドブッシュ11に伝達されず、歯車85は回転不能に固定され、歯車85

に噛合するガイドブッシュホルダ11も回転不能に固定される。従って、図1と同様に主軸2のキャップナット7に調整ピン20を設け、調整ナット15に調整ピン穴15aを設けることにより、前記実施例と同様の操作によってサーボモータ30A、30Bを制御することにより、ガイドブッシュ12と棒材との隙間を調整することができる。

【0026】図6は本発明の更に他の実施例を示す。前記各実施例は主軸2の回転、即ち主軸2を回転させるサーボモータ30Aを制御してガイドブッシュ12の調整を行なったが、本実施例は図1に示す固定ガイドブッシュ型において、調整ナット15の外周にタイミングプーリ部15bを設け、またブレーキ付のサーボモータ97をガイドブッシュ支持台10に固定した。そして、サーボモータ97の出力軸にタイミングプーリ98を固定し、タイミングプーリ98とタイミングプーリ部15bにタイミングベルト99を掛けたものである。

【0027】従って、本実施例の場合は、前記各実施例のように主軸2を前進及び後退させる動作は必要なく、サーボモータ97を制御するのみで前記実施例と同様の操作でガイドブッシュ12を調整することができる。このように、調整ナット15を回す別のサーボモータ97を設けて調整を行ってもよい。このサーボモータ97は、指定したトルク値で停止する定トルク出力のものとし、サーボモータ97の停止によって調整完了とすることができる。また摩擦抵抗の測定を、主軸2を連続回転又は往復駆動した状態で、サーボモータ97で調整ナット15を回し、主軸2の回転又は往復動が所定のトルク、即ち所定の摩擦抵抗になった時に該サーボモータ97の駆動を停止するようにすることもできる。また、このサーボモータ97をブレーキ付とすることによって、切削加工中の振動によって調整ナット15が回転し、ガイドブッシュ12の隙間が変化することが防止することができる。

【0028】また前記各実施例は、ガイドブッシュ12を交換する場合の調整に限らず、棒材1を交換する度ごとに行ってもよい。即ち、棒材1の交換の際には、ガイドブッシュ12の隙間を緩めて棒材1を交換し、ガイドブッシュ12を調整する。このようにすると、棒材1の外径のバラツキが大きくても常に一定の隙間を確保することが可能となると共に、ガイドブッシュ12に挿通す

るために行っている棒材1の端面の面取り加工が不要となる。また主軸台固定型で刃物台（ガイドブッシュ）が移動するものでも同様に適用することができる。またサーボアクチュエータはサーボモータのみでなく、例えば油圧モータ、油圧シリンダ（含回転アクチュエータ）とすることができる。

【0029】

【発明の効果】本発明によれば、コレットチャックで棒材を把持した主軸を回転方向又は軸方向に駆動して棒材とガイドブッシュとの摩擦抵抗を測定し、この摩擦抵抗の抵抗値が所定の値に達したことを検出した時に調整ナットの調整を終了するので、作業による調整のバラツキがなく、迅速に常に適正な隙間になるように調整が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のNC自動旋盤のガイドブッシュ調整装置の一実施例を示す断面図である。

【図2】図1のNC自動旋盤の制御装置を示すブロック図である。

【図3】図1のNC自動旋盤の制御のフローチャート図である。

【図4】本発明のNC自動旋盤のガイドブッシュ調整装置の他の一実施例を示す断面図である。

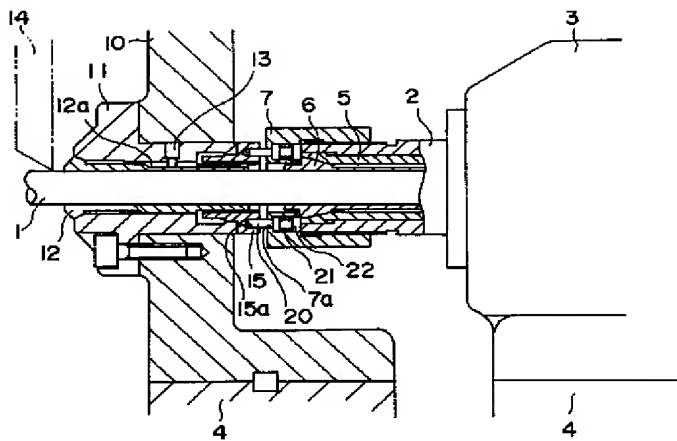
【図5】図4の要部拡大図である。

【図6】本発明のNC自動旋盤のガイドブッシュ調整装置の更に他の一実施例を示す断面図である。

【符号の説明】

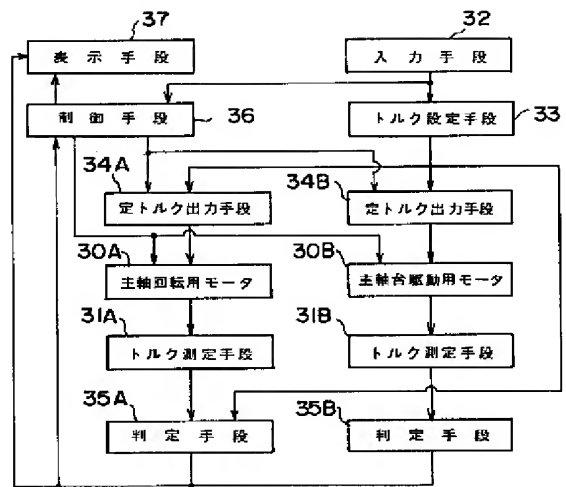
- 1 棒材
- 2 主軸
- 7 キャップナット
- 12 ガイドブッシュ
- 15 調整ナット
- 15a 調整ピン穴
- 20 調整ピン
- 30A 主軸用サーボモータ
- 30B 主軸台用サーボモータ
- 31A、31B トルク測定手段
- 33 トルク設定手段
- 35A、35B 判定手段
- 36 制御手段

【図1】

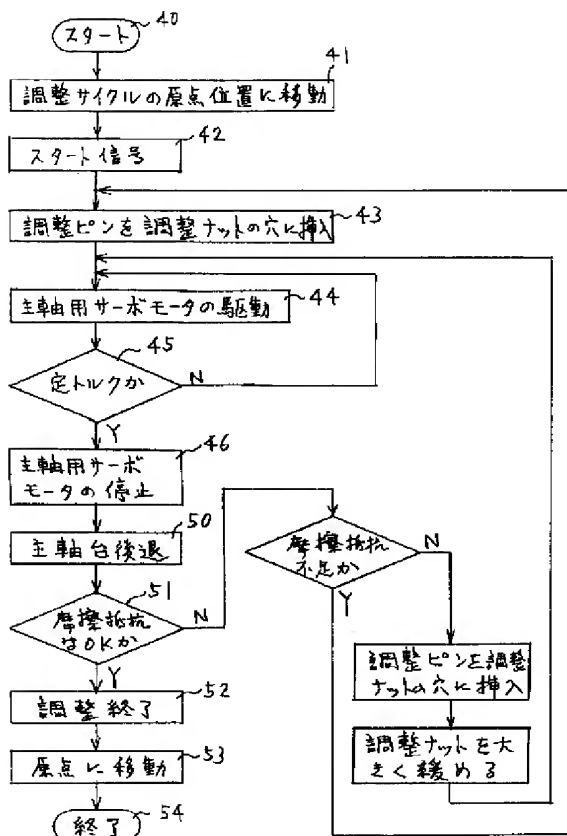


- 1: 軸材
2: 主軸
7: キャップナット
12: ガイドブッシュ
15: 調整ナット
15a: 調整ピン穴
20: 調整ピン

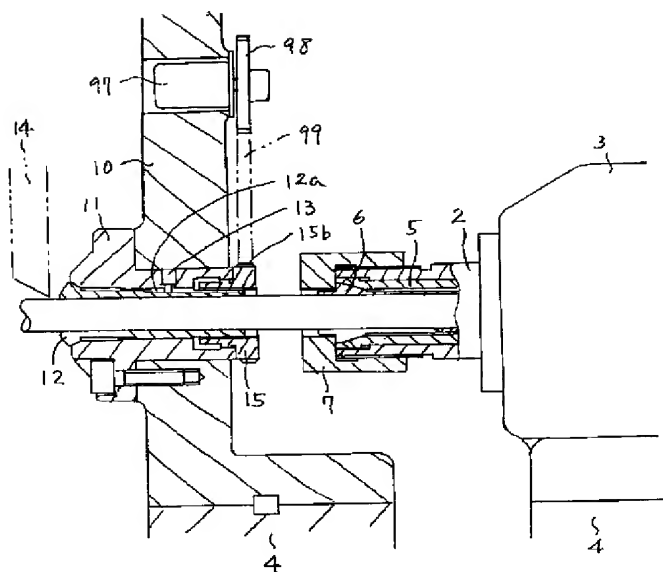
【図2】



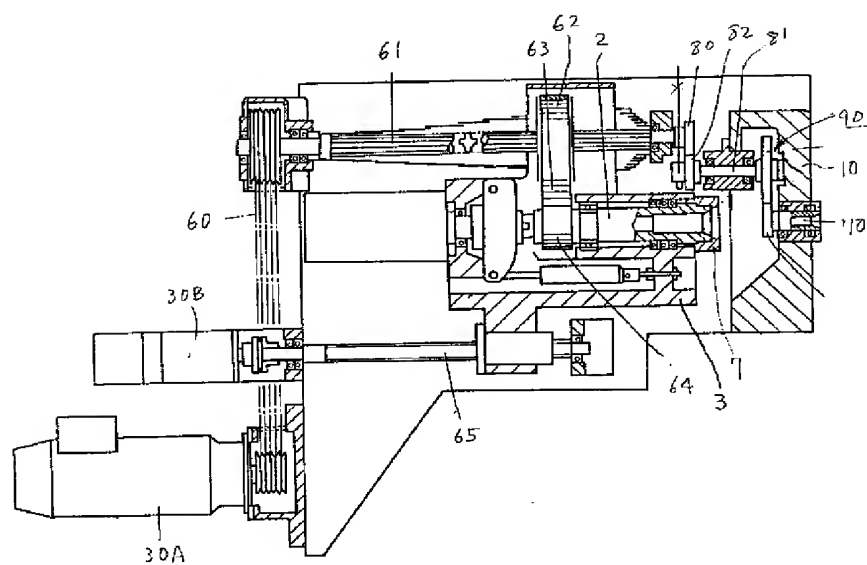
【図3】



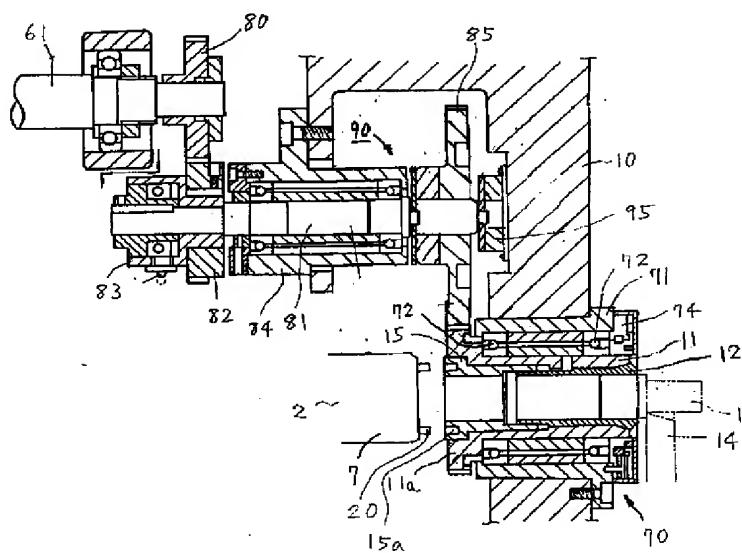
【図6】



【図4】



【図5】



【手続補正書】

【提出日】平成6年6月8日

【手続補正1】

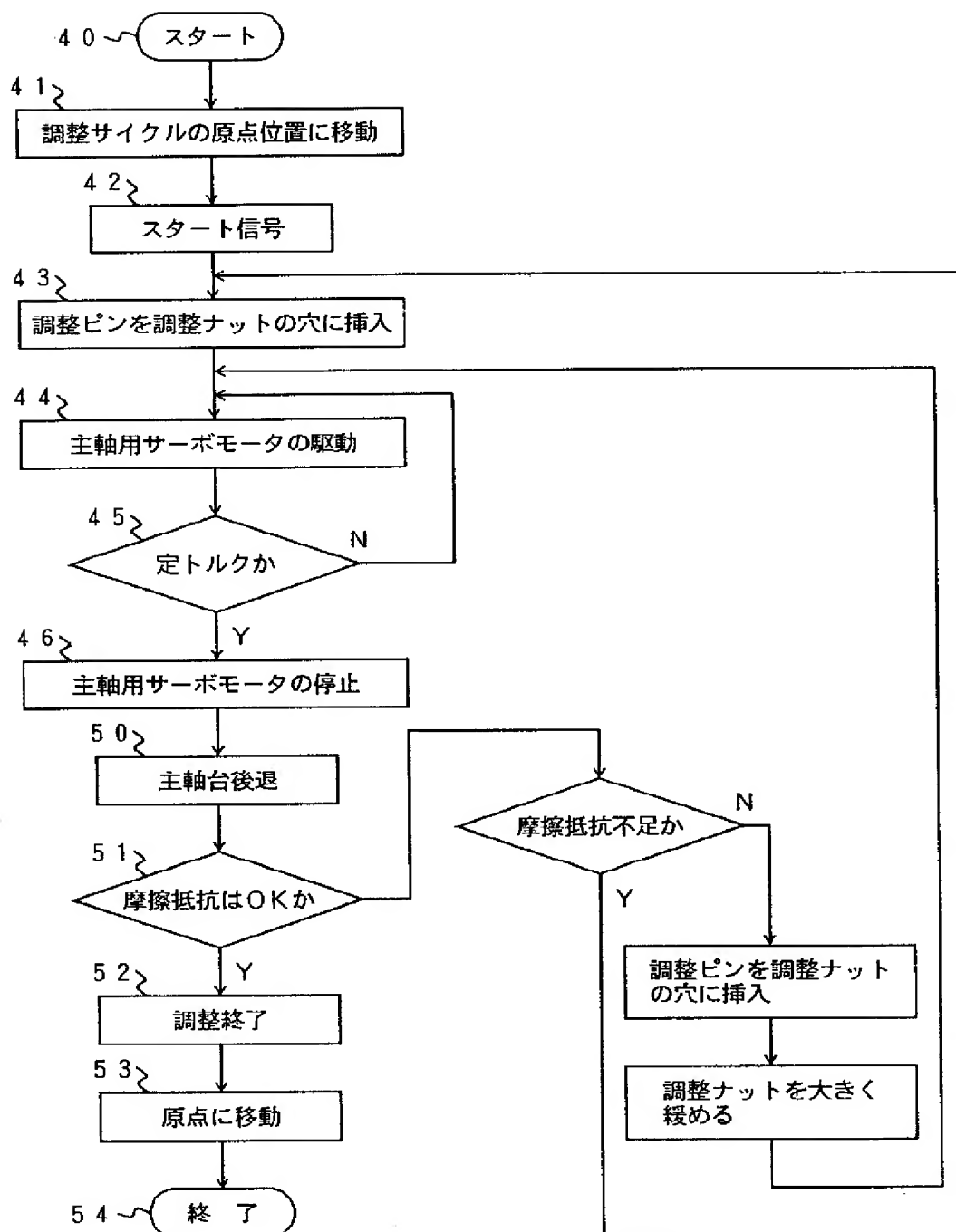
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図3

【補正方法】変更

【補正内容】

【図3】



【手続補正2】

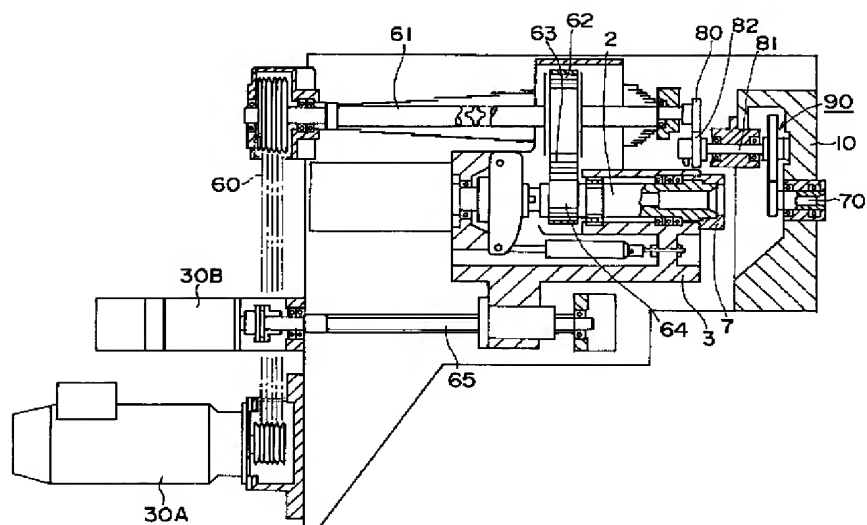
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図4

【補正方法】変更

【補正内容】

【図4】



【手続補正3】

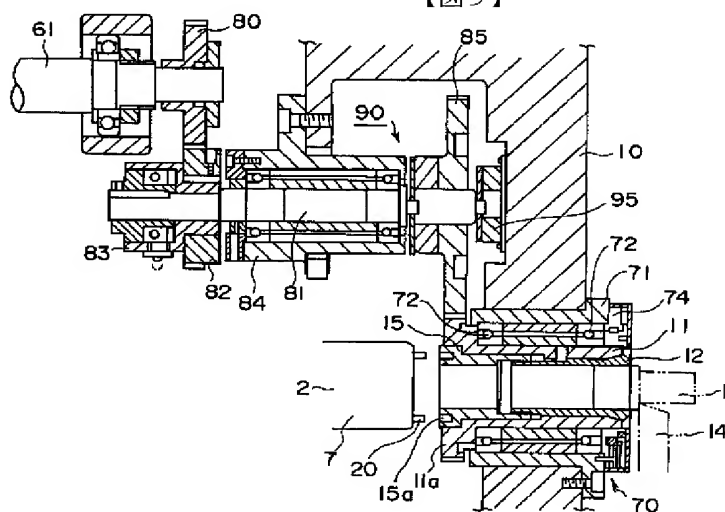
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図5

【補正方法】変更

【補正内容】

【図5】



【手続補正4】

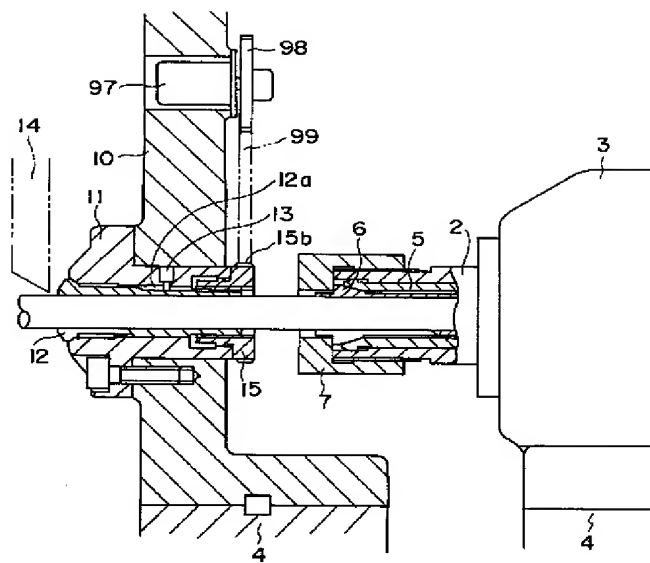
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図6

【補正方法】変更

【補正内容】

【図6】



PAT-NO: JP407328805A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07328805 A
TITLE: GUIDE BUSH
REGULATION METHOD
FOR AUTOMATIC NC
LATHE
PUBN-DATE: December 19, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
AKIMOTO, AKIRA	
OKABE, TAKESHI	
KANETANI, AKIHIDE	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CITIZEN WATCH CO LTD	N/A

APPL-NO: JP06140975
APPL-DATE: May 31, 1994

INT-CL (IPC): B23B013/12

ABSTRACT:

PURPOSE: To eliminate regulation dispersion according to operators and speedily regulate a gap into a proper size at all times.

CONSTITUTION: A main spindle 2 holding a bar material 1 by a collet chuck 6 is driven in the rotation direction or axial direction so as to measure friction resistance between the bar material 1 and the guide bush 12, and when it is detected that the frictional resistance value reaches a prescribed value, regulation of a regulation nut 15 is completed.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO